

## **ANALISIS WARNA DAN KEKERASAN DARI PEMBERIAN KADAR GARAM (NaCl) PADA PROSES PENGECORAN PROPELLER DENGAN MATERIAL ALUMINIUM (Al 6061)**

**Muhammad Aliyudin Qubro**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: muhammadq1@mhs.unesa.ac.id

**Arya Mahendra Sakti**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: aryamahendra@unesa.ac.id

### **Abstrak**

Penggunaan Aluminium dan logam paduan Aluminium didunia industri terus berkembang dan di era modernisasi yang terjadi saat ini, menuntut manusia untuk melaksanakan rekayasa guna memenuhi kebutuhan yang semakin kompleks. Permintaan pasar akan produk logam cor yang prospektif dan luas ini, kurang di imbangi dengan peningkatan kualitas produk. Banyak produk logam cor dari pengerajin lokal masih kalah bersaing dengan produk impor baik dari sisi kualitas dan harga. Sehingga banyak di luar sana pengerajin aluminium mencari formula untuk menghasilkan produk pengecoran yang baik dan berkualitas yang nantinya akan dapat bersaing dengan produk-produk pabrikan di pasaran, dengan cara melakukan beberapa pencampuran bahan pada saat proses pengecoran dilapangan. Bahan aluminium yang digunakan dalam penelitian ini adalah Al 6061 material ini sering digunakan ssebagai komponen kendaraan maupun komponen mesin seperti propeler pada perahu ataupun mesin AUV. Al 6061 merupakan ,material yang sangat tangguh, mempunyai kekuatan tarik 12,6 kgf/mm<sup>2</sup>, mempunyai titik cair rendah yaitu 660 OC, sehingga material ini mudah untuk diproses. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian eksperimen, dimana variabel bebas dari penelitian ini adalah variasi campuran bahan Al 6061 3.5kg + Aluminium komersil 1.5kg, Al 6061 2.5kg + Aluminium komersil 2.5kg, Al 6061 1.5kg + Aluminium komersil 3.5kg dan Garam (NaCl) dengan jumlah 28 gram, 21 gram, 14 gram, variabel terikatnya adalah hasil uji kekerasan dan warna yang dihasilkan setelah proses pengecoran. Hasil penelitian yakni pencampuran kadar garam (NaCl) pada proses pengecoran aluminium berpengaruh dengan hasil propeller yang memiliki nilai kekerasan tertinggi pada komposisi Al 6061 3.5kg + Al komersil (blok motor) 1.5kg + 28gr garam (NaCl) dan untuk nilai kekerasan terendah di dapat pada komposisi Al 6061 1.5kg + Al komersil (blok motor) 3.5kg + 14gr garam (NaCl). Sedangkan untuk warna yang dihasilkan dengan warna yang paling terang didapat pada komposisi Al 6061 3.5kg + Al komersil (blok motor) 1.5kg + 28gr garam (NaCl), warna yang tidak terang pada komposisi Al 6061 1.5kg + Al komersil (blok motor) 3.5kg + 14gr garam (NaCl).

**Kata Kunci :** aluminium 6061, komposisi garam (NaCl), propeller kapal

### **Abstract**

The use of Aluminum and Aluminum alloys in the industrial world continues to grow and in the era of modernization that occurs today, demanding humans to carry out engineering to meet increasingly complex needs. The market demands for this prospective and widespread cast metal product, less balanced with improving product quality. Many cast metal product from local craftsmen are still lost complete with imported products both in terms of quality and price . So many out there aluminum craftsmen are looking for a formula to produce a good and quality casting product that will be able to complete with the manufacture's product in the market by doing some mixing of materials at the time of casting process in the field. Aluminum materials used in this research is Al 6061, this material is often used as vehicle components or engine components such as propellers on boat or AUV engines. Al 6061 is very tough material, has a tensile strength of 12,6 kgf/mm<sup>2</sup>, has a low liquid point of 660°C, so this material is easy to process. The research was conducted using experimental research method where the independent variable of this research is mixture of materials Al 6061 3.5kg + Commercial Aluminum 1.5kg, Al 6061 2.5kg + Commercial Aluminum 2.5kg, Al 6061 1.5kg + Commercial Aluminum 3.5kg dan Salt (NaCl) with the number 28 gram, 21 gram, 14 gram, the dependent variable is the result of the hardness and color test produced after the casting process. The result obtained from this study in accordance with the hope that the mixing of salt (NaCl) in the aluminum casting process affects with the results of propellers having the highest hardness value on the composition Al 6061 3.5kg + Al Commercial (Motor block) 1.5kg + 28gr salt (NaCl) and for the lowest hardness value found in composition Al 6061 1.5kg + Al Commercial (Motor block) 3.5kg + 14gr salt (NaCl). As for the colors produced with the brightest colors obtained on the composition Al 6061 3.5kg + Al Commercial (Motor

block) 1.5kg + 28gr salt (NaCl), Color that are not bright on the composition Al 6061 1.5kg + Al Commercial (Motor block) 3.5kg + 14gr salt (NaCl).

**Keywords :** aluminium 6061, composition of salt (NaCl), propeller ship

## PENDAHULUAN

Di jaman yang serba modern ini industri pengecoran aluminium mengalami banyak inovasi dan kreativitas untuk menjaga eksistensinya, disamping itu aluminium merupakan logam yang lunak, ringan, tahan korosi, mempunyai daya hantar panas dan daya hantar listrik yang relatif tinggi, dan mudah dibentuk serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi di pasaran. Perlu diketahui paduan aluminium diklasifikasikan dalam berbagai standar oleh beberapa negara. Penggunaan aluminium dan logam paduan aluminium didunia industri terus berkembang dan di era modernisasi yang terjadi saat ini, menuntut manusia untuk melaksanakan rekayasa guna memenuhi kebutuhan yang semakin kompleks, tak terkecuali dalam hal teknologi yang berperan penting dalam kelangsungan hidup manusia seperti dalam hal rekayasa dan proses perlakuan pada logam yang mempunyai pengaruh fatal karena merupakan elemen dasar untuk membuat sesuatu yang berguna dalam bidang konstruksi bangunan maupun kebutuhan otomotif. Secara umum paduan aluminium diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu paduan aluminium tuang atau cor (cast aluminium alloy) dan paduan aluminium tempa (wrought aluminium alloy). Produk-produk aluminium dihasilkan melalui proses pengecoran (casting) dan pembentukan (forming). Aluminium hasil pengecoran banyak dijumpai pada peralatan rumah tangga dan komponen otomotif misalnya velg (cast wheel), piston, blok mesin kendaraan bermotor. Aluminium hasil pembentukan diperoleh melalui tempa, rol dan ekstrusi, misalnya aluminium profil dan plat yang banyak digunakan dalam konstruksi (Mondolfo, 1976). Aluminium melalui proses pengecoran dikelompokkan menjadi pengecoran dengan cetakan non-permanen dan permanen (die casting). Pengecoran non-permanen disamping menggunakan cetakan keramik, secara umum menggunakan cetakan pasir (sand casting). Bahan aluminium yang digunakan dalam penelitian ini adalah Al 6061, yaitu suatu material yang tersusun atas Al, Mg, Si. Material ini sering digunakan sebagai komponen kendaraan maupun komponen mesin seperti propeler pada perahu ataupun mesin AUV (autonomous underwater vehicle). Al 6061 merupakan, material yang sangat tangguh, hal ini disebabkan material ini mempunyai kekuatan tarik 12,6 kgf/mm<sup>2</sup> dan juga mempunyai titik cair yang sangat rendah yaitu 660 OC, sehingga material ini mudah untuk diproses (Surdia Tata, Saito Shinroku, 1984).

Di Indonesia banyak penduduk yang bekerja sebagai nelayan karena Indonesia sendiri merupakan negara maritim yang sebagian besar wilayahnya perairan, kapal ataupun perahu merupakan alat utama nelayan untuk bekerja disini perahu membutuhkan propeler sebagai penunjang kebutuhan diperahu karena propeler sangat penting bagi nelayan untuk melaut, untuk mengurangi biaya pengeluaran perawatan kapal ataupun perahu salah satunya propeler, diperlukan propeler dengan kualitas yang baik, kuat untuk masa pemakaian propeler jangka panjang, selain itu permintaan pasar akan produk logam cor yang prospektif dan luas ini, kurang di imbangi dengan peningkatan kualitas produk. Walaupun banyak industri cor di tanah air, produk logam cor dari pengrajin lokal masih kalah bersaing dengan produk impor baik dari sisi kualitas dan harga. Hal ini merupakan tantangan yang harus segera dibenahi, agar industri kita dapat bersaing dipasar domestik maupun luar negeri.

Sehingga banyak diluar sana pengrajin aluminium mencari formula untuk menghasilkan produk pengecoran yang baik dan berkualitas yang nantinya akan dapat bersaing dengan produk-produk pabrikan di pasaran, dengan cara melakukan beberapa pencampuran bahan pada saat proses pengecoran dilapangan. Oleh karena itu peneliti di sini mencoba memberikan solusi dari pada permasalahan yang ada sekarang dengan membuat judul “Analisis Warna Dan Kekerasan Dari Pemberian Kadar Garam (NaCl) Pada Proses Pengecoran Propeller Dengan Material Aluminium (Al 6061)” dengan tujuan dapat mengetahui seberapa pengaruh kekerasan dan dampak dari pemberian variasi kadar garam (NaCl) pada proses pengecoran aluminium.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimanakah kekerasan aluminium propeller dengan penambahan variasi kadar garam pada proses pengecoran aluminium?
- Bagaimanakah warna yang dihasilkan aluminium propeller dengan penambahan variasi kadar garam pada proses pengecoran aluminium?

Tujuan dari Penelitian berikut ini adalah sebagai berikut:

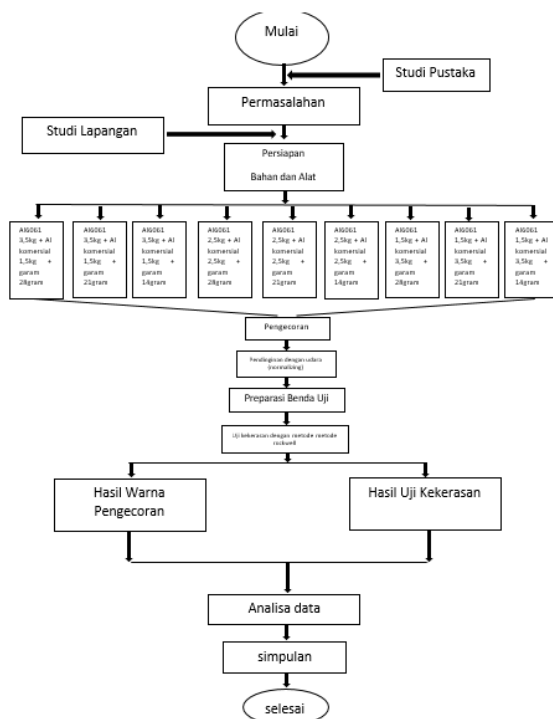
- Mengetahui kekerasan aluminium propeller dengan penambahan variasi kadar garam dari proses pengecoran aluminium.
- Mengetahui warna dari hasil pengecoran aluminium propeller dengan penambahan variasi kadar garam.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Setelah mengetahui pengaruh penambahan kadar garam pada proses pengecoran aluminium terhadap sifat mekaniknya seperti kekerasan, diharapkan mampu memberikan pengetahuan atau referensi terhadap dunia keteknikan khususnya pengecoran logam, dengan persentase variasi penambahan kadar garam mampu digunakan untuk mendapatkan nilai kekerasan yang baik dan bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan tertentu di lapangan.
- Setelah mengetahui pengaruh penambahan kadar garam terhadap warna pada proses pengecoran aluminium, diharapkan mampu memberikan pengetahuan baru dari garam yang dapat mempengaruhi tampilan logam khususnya aluminium dan juga dapat mengetahui pemilihan presentase pemberian kadar garam yang efektif untuk mendapatkan hasil warna yang baik sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

## METODE

### Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

### Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel pengecoran aluminium milik keluarga di Jl.Klampis Ngasem 7/1 Surabaya, laboratorium jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya dan laboratorium jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

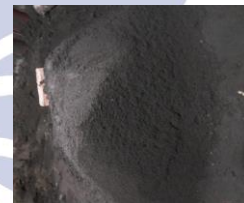
### Variable Penelitian

- Variabel Bebas adalah variasi komposisi campuran bahan yang digunakan pada penelitian ini variabel bebasnya adalah variasi campuran bahan Al 6061 3.5kg + Aluminium komersil 1.5kg, Al 6061 2.5kg + Aluminium komersil 2.5kg, Al 6061 1.5kg + Aluminium komersil 3.5kg dan Garam (NaCl) dengan jumlah 28, 21, 14 gram.
- Variabel terikat adalah variabel hasil, untuk penelitian ini variabel terikatnya adalah hasil uji kekerasan dan warna yang dihasilkan setelah proses pengecoran.
- Variabel kontrol sesuatu yang di kontrol agar penelitian tetap fokus pada masalah yang diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah proses pengecoran yang dilakukan, seperti suhu pengecoran dan cetakan yang digunakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Pengecoran

pengecoran propeller dilakukan dengan menggunakan cetakan pasir yaitu dengan menggunakan pasir khusus yang sudah di basahi dan di campur dengan pasir silica kemudian diaduk secara merata yang berfungsi untuk mengikat pasir agar dapat merekat dengan kuat pada saat dicetak pada kotak cetakan.



Gambar 2. Pasir Cetakan Sebelum Dan Sesudah

Setelah itu model propeller diberi serbuk kapur dan ditanamkan dalam cetakan untuk mendapatkan pola yang sesuai dengan model, setelah mendapatkan pola yang sesuai, model diangkat serta cetakan pasir yang sudah berbentuk pola tadi di olesi dengan bentonit untuk memperhalus permukaan pola, tahap akhir cetakan di bakar untuk mendapatkan hasil yang sempurna pada saat dituangi cairan aluminium setelah itu tutup cetakan dengan cetakan yang lainnya.



Gambar 3. Cetakan Propeller

Memasukkan bahan yang sudah di timbang sesuai dengan komposisi yang ditentukan sebelumnya pada tungku peleburan dan biarkan  $\pm 2.5$  jam sampai cairan melebur

sempurna kemudian baru masukkan garam (NaCl) yang sudah di timbang sesuai jumlah yang ditentukan sebelumnya. Biarakan  $\pm 5$  menit kemudian aduk hingga cairan kenyal atau kotoran menggendap keatas baru ambil kotoran dan cairan siap untuk dituangkan pada cetakan propeller yang sudah di siapkan.



Gambar 4. Proses Peleburan dan Pencampuran Garam

Menuangkan cairan kedalam cetakan, sebelum cairan tertuang dalam cetakan pastikan tempat pengambil cairan atau centong bersih dari kotoran untuk menghindari terjadinya penggumpalan pada hasil coran nantinya sehingga bentuk hasil coran tidak sempurna dan pada saat penuangan jarak centong jangan terlalu dekat dengan lubang cetakan agar cairan dapat masuk dengan baik sah hasilnya pun bisa bagus sesuai dengan yang diharapkan, kemudian tunggu  $\pm 30$  menit barulah cetakan di bongkar dan angkat hasil pengecorannya.



Gambar 5. Proses Penuangan

### Hasil Pengujian Rockwell Propeller Model




Pengujian model propeller yang digunakan sebagai model cetakan benda uji di maksudkan untuk mengetahui perbandingan nilai kekerasan yang dihasilkan dari propeller hasil penelitian dan propeller yang di jual di pasaran, dan di dapatkan hasil pengujiannya sebagai berikut,

Tabel 1. Hasil Uji Kekerasan Rockwell Propeller




No	Benda uji	Kondisi Indentasi	Indentasi	HR <sub>B</sub>	HR <sub>B</sub> Rata-rata
1	Propeller Aluminium Model	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 Ball	59	59.1
			1/16 Ball	58	
			1/16 Ball	60	
			1/16 Ball	58.5	
			1/16 Ball	60	

Adapun hasil pengujian kekerasan menggunakan variasi komposisi paduan bahan dan campuran jumlah kadar garam (NaCl) dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.




Tabel 2. Hasil Uji Kekerasan Rockwell Propeller Paduan Bahan 1

No	Benda uji	Kondisi indentasi	Indentasi	HR <sub>s</sub>	HR <sub>s</sub> rata-rata	Keterangan warna
1	Al 6061 (3.5kg) + Al Komersil (1.5kg) + 14gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	74	74.1	
			1/16 in Ball	73.8		
			1/16 in Ball	74		
			1/16 in Ball	74.5		
			1/16 in Ball	74.2		
2	Al 6061 (3.5kg) + Al Komersil (1.5kg) + 21gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	76.1	76.6	
			1/16 in Ball	77.5		
			1/16 in Ball	76		
			1/16 in Ball	76.5		
			1/16 in Ball	77		
3	Al 6061 (3.5kg) + Al Komersil (1.5kg) + 28gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	77.9	78.08	
			1/16 in Ball	78.3		
			1/16 in Ball	78		
			1/16 in Ball	77.7		
			1/16 in Ball	78.5		

Tabel 3. Hasil Uji Kekerasan Rockwell Propeller Paduan Bahan 2

No	Benda uji	Kondisi indentasi	Indentasi	HR <sub>s</sub>	HR <sub>s</sub> rata-rata	Keterangan warna
4	Al 6061 (2.5kg) + Al Komersil (2.5kg) + 14gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	68.5	69.5	
			1/16 in Ball	69		
			1/16 in Ball	70.5		
			1/16 in Ball	70		
			1/16 in Ball	69.5		
5	Al 6061 (2.5kg) + Al Komersil (2.5kg) + 21gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	71.5	71.3	
			1/16 in Ball	71		
			1/16 in Ball	70.5		
			1/16 in Ball	71.5		
			1/16 in Ball	72		
6	Al 6061 (1.5kg) + Al Komersil (3.5kg) + 28gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	72.5	73.1	
			1/16 in Ball	73		
			1/16 in Ball	74		
			1/16 in Ball	73.5		
			1/16 in Ball	72.5		

Tabel 4. Hasil Uji Kekerasan Rockwell Propeller Paduan Bahan 3

No	Benda uji	Kondisi indentasi	Indentasi	HR <sub>s</sub>	HR <sub>s</sub> rata-rata	Keterangan warna
7	Al 6061 (1.5kg) + Al Komersil (3.5kg) + 14gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	64.5	64.3	
			1/16 in Ball	63.5		
			1/16 in Ball	64		
			1/16 in Ball	64.5		
			1/16 in Ball	65		
8	Al 6061 (1.5kg) + Al Komersil (3.5kg) + 21gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	66	66.6	
			1/16 in Ball	65.8		
			1/16 in Ball	67		
			1/16 in Ball	65.5		
			1/16 in Ball	66		
9	Al 6061 (1.5kg) + Al Komersil (3.5kg) + 28gr Garam	P = 100 kg t = 5 detik	1/16 in Ball	67.5	69.1	
			1/16 in Ball	68.2		
			1/16 in Ball	68		
			1/16 in Ball	79		
			1/16 in Ball	67.8		



### Pengaruh Komposisi Paduan Bahan dan Campuran Jumlah Kadar Garam (NaCl) Berdasarkan Tingkat Kekerasannya.

Pada proses pengecoran propeller dengan komposisi paduan bahan 3,5kg Al 6061 + 1,5kg Al komersil (blok motor), didapatkan hasil pengujian kekerasan benda kerja sebagai berikut:

#### Pengujian Benda Kerja 1

Campuran jumlah kadar garam (NaCl) 14gr.

- Titik 1 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 74 HRB
- Titik 2 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 73.8 HRB
- Titik 3 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 74 HRB
- Titik 4 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 74.5 HRB
- Titik 5 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 74.2 HRB

Sehingga di dapat nilai kekerasan benda kerja dengan campuran jumlah kadar garam (NaCl) 14gr setelah di rata-rata, nilai kekerasannya 74.1 HRB

#### Pengujian Benda Kerja 2

Campuran jumlah kadar garam (NaCl) 21gr.

- Titik 1 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 76 HRB
- Titik 2 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 77.5 HRB
- Titik 3 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 76 HRB
- Titik 4 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 76.5 HRB
- Titik 5 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 77 HRB

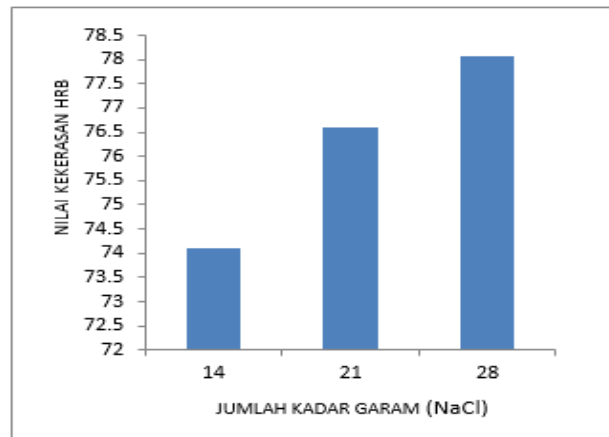
Sehingga di dapat nilai kekerasan benda kerja dengan campuran jumlah kadar garam (NaCl) 21gr setelah di rata-rata, nilai kekerasannya 76.6 HRB

#### Pengujian Benda Kerja 3

Campuran jumlah kadar garam (NaCl) 28gr.

- Titik 1 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 77.9 HRB
- Titik 2 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 78.3 HRB
- Titik 3 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 78 HRB
- Titik 4 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 77.7 HRB
- Titik 5 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 78.5 HRB

Sehingga di dapat nilai kekerasan benda kerja dengan campuran jumlah kadar garam (NaCl) 28gr setelah di rata-rata, nilai kekerasannya 78.08 HRB.



Gambar 6. Nilai kekerasan hasil paduan bahan 1 dan jumlah garam (NaCl)

Pada proses pengecoran propeller dengan komposisi paduan bahan 2.5kg Al 6061 + 2.5kg Al komersil (blok motor), didapatkan hasil pengujian kekerasan benda kerja sebagai berikut:

#### Pengujian Benda Kerja 4

Campuran jumlah kadar garam (NaCl) 14gr.

- Titik 1 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 68.5 HRB
- Titik 2 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 69 HRB
- Titik 3 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 70.5 HRB
- Titik 4 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 70 HRB
- Titik 5 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 69.5 HRB

Sehingga di dapat nilai kekerasan benda kerja dengan campuran jumlah kadar garam (NaCl) 14gr setelah di rata-rata, nilai kekerasannya 69.5 HRB

#### Pengujian Benda Kerja 5

Campuran jumlah kadar garam (NaCl) 21gr.

- Titik 1 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 71.5 HRB
- Titik 2 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 71 HRB
- Titik 3 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 70.5 HRB
- Titik 4 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 71.5 HRB
- Titik 5 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 72 HRB

Sehingga di dapat nilai kekerasan benda kerja dengan campuran jumlah kadar garam (NaCl) 21gr setelah di rata-rata, nilai kekerasannya 71.3 HRB

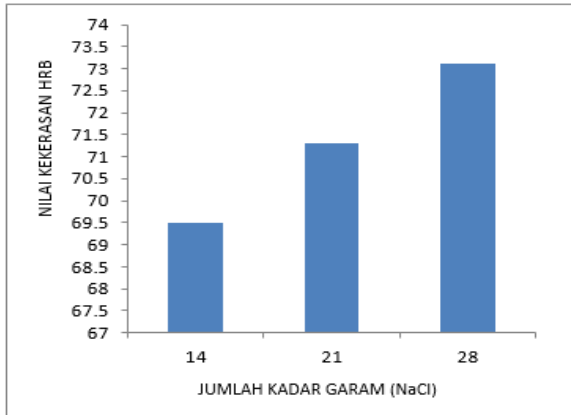
#### Pengujian Benda Kerja 6

Campuran jumlah kadar garam (NaCl) 28gr.

- Titik 1 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 72.5 HRB
- Titik 2 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 73 HRB
- Titik 3 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 74 HRB

- Titik 4 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 73.5 HRB
- Titik 5 hasil uji kekerasannya di dapat hasil 72.5 HRB

Sehingga di dapat nilai kekerasan benda kerja dengan campuran jumlah kadar garam (NaCl) 28gr setelah di rata-rata, nilai kekerasannya 73.1 HRB



Gambar 7. Nilai kekerasan hasil paduan bahan 2 dan jumlah garam (NaCl)

### Pembahasan

Pengaruh komposisi paduan bahan dan jumlah kadar garam (NaCl) terhadap kekerasan hasil pengecoran propeller

Komposisi paduan dan pencampuran jumlah kadar garam (NaCl) berpengaruh terhadap kekerasan dan warna yang di hasilkan dari proses pengecoran benda kerja. Hal ini dapat dilihat dari tabel 4.1 dan gambar 4.6, 4.7, 4.8 hasil pengujian. Dari tabel dan gambar tersebut menunjukan bahwa perbedaan komposisi dan pencampuran jumlah kadar garam (NaCl) menghasilkan kekerasan dan warna yang berbeda pula. Kekerasan tertinggi atau terendah yang dihasilkan masing-masing komposisi paduan sebagai berikut. Komposisi paduan 3.5kg Al 6061 + 1.5kg Al komersil (blok motor) dengan campuran garam 14gr, 21gr, dan 28gr = 74.1 HRB, 69.5 HRB, 73.1 HRB. Komposisi paduan 2.5kg Al 6061 + 2.5kg Al komersil (blok motor) dengan campuran garam 14gr, 21gr, dan 28gr = 69.5 HRB, 71.3 HRB, 73.1 HRB. Komposisi paduan 1.5kg Al 6061 + 3.5kg Al komersil (blok motor) dengan campuran garam 14gr, 21gr, dan 28gr = 64.3 HRB, 66.6 HRB, 68.1 HRB.

Kekerasan terendah diperoleh dari pengecoran propeller dengan campuran garam (NaCl) 14gr. Hal ini sesuai dengan asumsi awal bahwa kekerasan terendah bisa diperoleh dari komposisi paduan aluminium komersial (blok motor) yang banyak karena dari pengujian kekerasan pada benda uji propeller didapatkan hasil masing-masing dari variasi paduan bahan di peroleh nilai, 74.1 HRB, 69.5 HRB, dan 64.3 HRB. Sehingga nilai

kekerasan terendah di dapat dari paduan Al 6061 1.5kg + Al komersial (blok motor) 3.5kg + 14gr garam dengan nilai kekerasan 64.3 HRB.

Kekerasan tertinggi diperoleh dari pengecoran propeller dengan campuran garam (NaCl) 28gr. Dengan komposisi paduan aluminium (Al 6061) yang banyak karena dari pengujian kekerasan pada benda uji propeller didapatkan hasil masing-masing dari variasi paduan bahan di peroleh nilai, 78.08 HRB, 73.1 HRB, dan 68.1 HRB. Sehingga nilai kekerasan tertinggi di dapat dari paduan Al 6061 3.5kg + Al komersial (blok motor) 1.5kg + 28gr garam dengan nilai kekerasan 78.08 HRB.

Kekerasan yang di hasilkan dari hasil uji pada model propeller benda uji di dapatkan nilai kekerasan sebesar 59.1 HRB.

Pengaruh komposisi paduan dan jumlah kadar garam (NaCl) terhadap hasil warna pengecoran propeller

Dari nampak warna yang dihasilkan setelah proses pengecoran menunjukkan bawah garam (NaCl) berpengaruh pada warna propeller dapat di lihat untuk warna yang kurang terang dihasilkan dari komposisi paduan bahan Al 6061 1.5kg + Al komersial (blok motor) 3.5kg + 14gr (NaCl) sedangkan untuk hasil warna yang terang di dapatkan dari komposisi paduan Al 6061 3.5kg + Al komersial (blok motor) 1.5kg + 28gr (NaCl), sehingga dapat diketahui semakin banyak jumlah kadar garam (NaCl) yang diberikan semakin terang pula warna yang di hasilkan, dari hasil tersebut garam disini berfungsi untuk mengikat kotoran pada aluminium saat proses peleburan yang mana cairan yang dihasilkan lebih putih dan bersih sebab kenyan atau cairan kotoran yang mengkilap di atas permukaan cairan aluminium sudah terpisah dan dapat dibuang. Dapat dikatakan variasi paduan Al dan jumlah kadar garam (NaCl) mempengaruhi terhadap hasil warna propeller.

### PENUTUP

#### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut:

- Variasi komposisi paduan bahan aluminium dan jumlah pemberian kadar garam (NaCl) juga berpengaruh terhadap nilai kekerasan hasil pengecoran aluminium propeller dengan nilai kekerasan tertinggi 78.08 HRB didapat dari komposisi paduan bahan Al 6061 3.5kg + Al komersial (blok motor) 1.5kg + 28gr garam (NaCl).
- Variasi komposisi paduan bahan aluminium dan jumlah pemberian kadar garam (NaCl) berpengaruh terhadap warna hasil pengecoran aluminium propeller dengan warna yang paling terang didapat dari komposisi paduan bahan Al 6061 3.5kg + Al

komersial (blok motor) 1.5kg + 28gr garam (NaCl) dan warna yang paling gelap di dapat dari komposisi paduan bahan Al 6061 1.5kg + Al komersial (blok motor) 3.5kg + 14gr garam (NaCl)

Schwartz, Mel M, 1992. Composite Materials Handbook.

Smith F. Wiliam, 1994. Karakteristik Al 6061.

Zaki, 2003, dan Schwarz, 2004. Paduan aluminium

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya diantaranya adalah sebagai berikut:

- Untuk lebih dikembangkan lagi pencampuran garam (NaCl) dalam penelitian ini garam industri pada aluminium untuk mengetahui pengaruh-pengaruh yang lain tidak hanya warna dan kekerasannya saja. Mengingat media ini mendapat respon yang positif dari siswa maka diharapkan untuk waktu ke depan ada penerapan dan studi yang lebih luas dan pada materi-materi lain
- Komposisi paduan yang digunakan lebih di bervariasi lagi untuk mengetahui reaksi atau perubahan komposisi kandungan bahan bila mana dapat menunjukkan hasil yang jauh lebih baik.
- Propeler hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu nelayan mengurangi biaya perawatan perahu, karena dapat digunakan dalam jangka waktu lama, dikarenakan memiliki nilai kekerasan yang tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

Calister 2001, Metode Pengujian Rockwell

Garish H. N. & K. V. Sharma. 2012. Effect Of Magnesium On Strength And Microstructure Of Aluminium Copper Magnesium Alloy)

Ika Wahyuni, Ahmad Barkati Rojul, Erlin Nasocha, 2008. Uji Kekerasan Material Metode Rockwell)

Manufacturing of AA6061 propeller for AUV application using cold forging process. AB. Abdullah 1,2 \*, SM Sapuan 2 , Z. Samad 1 , HMT Khaleed 1 and NA Aziz 2 1 School of Mechanical Engineering, Universiti Sains Malaysia, Engineering Campus 14300 Nibong Tebal, Penang, Malaysia.

Perpustakaan Universitas Indonesia >> UI - Skripsi (Membership), Pengaruh kadar garam (5%, 7%, dan 10%) terhadap kekuatan tarik baja ST56 pada proses hardenin.

Prasetyo, Wahyu Dwi. 2013. Pengaruh Waktu Pencelupan Dan Perbandinagn Garam Dengan Air Pada Proses Quenching Terhadap Tingkat Kekerasan Logam Al-Si.

Surdia Tata, Saito Shinroku, 1984, buku pengetahuan bahan teknik. Jakarta: Pradnya Paramita.